Wolf P. Tangermann

Video Genie EG 3003: Geniestreich

Unter dem Namen Video Genie EG 3003 verbirgt sich eine fernöstliche Stiefschwester des TRS-80 von Tandy, die zwar die gleiche Sprache, nämlich Microsoft-Basic (Level II) spricht und das gleiche Z80-Herz im Leibe hat, aber einige in der Praxis bedeutsame Unterschiede aufweist. Der nachfolgende Praxistest aus der Sicht eines Computer-Einsteigers legt Erfahrungen offen, welche aus einer mehrhundertstündigen Beschäftigung mit diesem Computer stammen.

Immer wieder hört man, daß das Verhältnis von Preis zu Intelligenz eines Personal Computers nicht das Entscheidende sei, vielmehr käme es auf ausreichende Dokumentation und Verfügbarkeit von fertigen Programmen an. Gewarnt durch zahlreiche 6502-Propheten und CBM-Fanatiker wurde dann aber doch die Entscheidung für den Erwerb eines Video Genie EG 3003 getroffen, nicht zuletzt wegen der Kompatibilität mit dem TRS-80, Modell I. Für einen Preis unter 1400 DM bietet der EG 3003 eine Tastatur, netto 15 572 Byte im Anwender-RAM, CPU mit Peripherie, 12-KByte-Basic und einen in das Gehäuse integrierten Kassettenrecorder. Gegenüber dem preislich allgemein doch deutlich höher liegenden TRS-80, der dann allerdings einen Videomonitor besitzt, hat man hier eine kompakte Einheit, die sich auf Außenstehende wesentlich seriöser wirkt als ein „Strippensalat“. Auch loben TRS-80-Besitzer am EG 3003 die Möglichkeit der Pegeleinstellung des Datensignals von der Kassette im Zusammenhang mit einem eigens eingebauten Instrument.

Pegel hin – Pegel her

So schön die Einstellbarkeit des Pegels auch sein mag, so unschön wirken sich bereits relativ kleine Dropouts auf der Kassette aus. Bänder, welche bei FSK-Aufzeichnung (AIM-65, CBM usw.) einwandfrei Dienst taten, quittierten ihren Dienst bereits bei kurzen Pegeleinbrüchen. Selbst auf der mitgelieferten Demonstrations-Kassette befand sich gerade in dem interessantesten Programm eine „faule“ Stelle, die übrigens auch deutlich am Rückgang des Zeigerausschlags identifiziert werden konnte.

Peripherie-Anschlüsse

Mitgeliefert wird außer den Handbüchern ein Sortiment an Verbindungskabeln zu einem externen Kassettenrecorder, welches ohne Probleme die Anbindung und Ein/Aus-Steuerung jedes handelsüblichen Kassettenrecorders ermöglicht.

Da nicht jeder Benutzer des EG 3003 in der glücklichen Lage ist, einen hochauflösenden Monitor sein eigen zu nennen, hat man einen Video-Band-I-Modulator integriert. Leicht lassen sich die 64 Zeichen pro Zeile auf einem Fernsehbildschirm darstellen – sollte man meinen. Der an die elektronische Darstellung von Buchstaben gewöhnte Operator unterliegt hier leicht einer Selbsttäuschung: Holt man zu einem kleinen Versuch „computerfremde“ Personen an den Bildschirm, so ist man vor einem unverständigen Kopfschütteln nicht sicher. Diese 64 Zeichen pro Zeile sind das oberste, was man einem Haushalts-Fernsehgerät zumuten darf. Aber an dieses Problem hat man gedacht, vielleicht nicht ganz bis zum Ende, aber immerhin. Der Bildschirm läßt sich nämlich per Tastenbefehl in zwei Hälften spalten.

Bildschirmspaltung

Mittels eines an der Rückseite des Gerätes angebrachten Umschaltknopfes kann auf 32 Zeichen pro dargestellter Zeile umgeschaltet werden. Der Trick an der Sache ist, daß die übrigen 32 Zeichen nicht in eine neue Zeile genommen werden, sondern erst bei Druck auf eine Page-Taste erscheinen, wobei die erste Hälfte der 64-Zeichen-Einheit dann leider vom Bildschirm verschwindet. Dies ist nur eine recht dürftige Notlösung für die Verwendung handelsüblicher Fernsehgeräte als Monitor. Zur Ehrenrettung sei gesagt, daß der eingebaute Modulator ein einwandfreies Signal liefert, aber eben die gebräuchlichen Pantoffelkinos den Anforderungen in der Regel nicht gewachsen sind. Hochfrequenz gibt es übrigens leider nicht nur am Ausgang des Band-I-Modulators, sondern auch in der Umgebung des EG 3003: Die Störstrahlung macht jeden Rundfunkempfang in der Umgebung zum Mißvergnügen, wie auch beim TRS-80-Modell I, dessen Produktion in den USA inzwischen eingestellt wurde.



Für knapp 1400 DM ist die TRS-80-Schwester „Video Genie EG 3003“ zu haben

Computer sind keine Taschenrechner

Rechenfehler, die durch die binäre Arithmetik und die begrenzte Stellenzahl entstehen, lassen den EG 3003 (wie auch viele andere Basic-Computer) vor jedem Billig-Taschenrechner erblassen. Aber: Die Stärke des Computers liegt ja nicht in erster Linie in seinen Rechenkünsten, sondern in seinen alphanumerischen Ein- und Ausgabemöglichkeiten. Nun, wie dem auch sei, ganz so dumm ist der EG 3003 nun auch nicht. Winkelfunktionen werden wider erstes Erwarten erstaunlich penibel behandelt. Hin- und Rückrechnungen erfolgen natürlich nicht bis auf die n-te Stelle genau hinter dem Komma, aber doch mit meist hinreichender Genauigkeit.
Die grafischen Möglichkeiten des EG 3003 halten sich wie auch beim TRS 80 in Grenzen. Die Auflösung von 48 × 127 Bildpunkten ist für viele Fälle ausreichend, höhere Ansprüche können aber nicht befriedigt werden. Dies stört den nicht-professionellen Anwender eigentlich nur, wenn er bei Spielen einen etwas unscharfen Blick aus dem Cockpit eines simulierten Flugkörpers hat.

Dokumente

Zum Lieferumfang gehören drei Handbücher, zwei davon in englischer Sprache. Unter der Bezeichnung Basic Manual findet man das deutsche Betriebs-Handbuch, welches einen Umfang von 90 Seiten hat. Was erwartet man von einem solchen Handbuch? – Hier scheiden sich die Geister!
Während der absolute Anfänger mit diesem Basic Manual doch recht gut klarkommt, rümpft jeder „Fortgeschrittene" ein wenig die Nase ob der Unvollständigkeit. Zugegeben, vollständig ist dieses wichtigste Dokument nicht. Das wäre wohl auch nicht sinnvoll, denn es gibt genügend Spezialliteratur über den TRS 80, die weitgehend auch auf den EG 3003 angewendet werden kann. Wenn man die Mühen kennt und um die Klippen einer Übersetzung weiß, dann kann man den Produzenten nur Hochachtung zollen. Hier waren keine „Nur-Übersetzer" am Werk.

Wert und Unwert

Es fällt schwer, die Frage zu beantworten, ob auch heute die Entscheidung auch für den EG 3003 gefallen wäre, nachdem Betriebserfahrungen vorliegen. Sein Geld ist der EG 3003 sicher wert, man wird nicht betrogen. Zusammen mit einem passenden Drucker hat man ein recht schönes System beisammen. Leider ist das Kunststoffgehäuse nicht abriebfest; sehr bald sieht die Holzimitation ziemlich schäbig aus. Die Tastatur hat bisher allen Ruinierungsversuchen widerstanden. Unbedingt anzuraten ist die regelmäßige Reinigung des Ton- und Löschkopfs im Kassettenlaufwerk.
Das System, so wie man es aus dem Karton auspackt, nutzt auch in Verbindung mit dem Basic Manual wenig, wenn man nicht Kontakte zu TRS-80-Brüdern knüpft und sich hier die kleinen Kniffe oder auch einmal ein fertiges Programm „abkupfert".

Sortieren mit berechnetem Restore

Das Sortieren eines umfangreichen Datensatzes mit einem Basic-Programm ist eine zeit- und speicheraufwendige Sache. Bei einem Adreßverzeichnis etwa, das einmal nach Namen, ein andermal nach Postleitzahlen sortiert werden soll, müssen ja jeweils alle zusammengehörigen Daten mitsortiert werden.
Das hier vorgeschlagene Verfahren ist schneller und weniger speicheraufwendig. Es setzt die Verwendung des berechneten Restore voraus, für das M. Penzkofer im FUNKSCHAU-Sonderheft „Mikrocomputer-Anwendungen", S. 73, ein Programm vorgestellt hat (*Bild 1*).
Das Prinzip ist einfach: Der Datensatz wird zunächst auf die Bestandteile abgefragt, nach denen sortiert werden soll (Zeile 140, in *Bild 2*). Sortiert und als Array gespeichert werden nur diese Datenwörter – hier die Ortsnamen – und die Zeilennummern (Zeilen 150...180). Unumgängliche Voraussetzung ist dazu nur, daß alle DATA-Zeilen nach dem gleichen Prinzip gebildet und in gleichen Abständen numeriert sind.
Nach dem Sortiervorgang kann das Feld mit den Datenwörtern gelöscht werden; das empfiehlt sich vor allem bei umfangreichem Datensatz, sonst macht der Computer im weiteren Programmverlauf „Denkpausen".
Anschließend wird der Datensatz mit Hilfe des Restore-Maschinenprogramms und nach Maßgabe der sortierten Zeilennummern abgearbeitet (siehe SYS 860 Z in Zeile 200).
Ein Vergleich der beiden Sortiermöglichkeiten (1. alle Daten in einem Durchgang mitsortieren – 2. nur Zeilennummern sortieren, dann berechnetes RESTORE) ergab eine Verringerung sowohl des zusätzlich benötigten Platzes im Arbeitsspeicher als auch der Sortierzeit auf weniger als die Hälfte. Da die zum Sortieren benötigte Zeit bei wachsendem Datensatz in einer Exponentialfunktion zunimmt, zahlt sich der etwas höhere Programmaufwand bald aus.

Meno Sellschopp

```
033A 28 8B CC 20 D2 D6 A0 28
0342 A6 29 20 30 C5 90 03 4C
034A B0 C7 4C EB C7 A5 5D E9
0352 00 85 3F 60 4C EB C7 00
035A 00 00 20 8B CC 20 D2 D6
0362 A5 28 A6 29 20 30 C5 90
036A 0D A5 5C E9 01 85 3E A5
0372 5D E9 00 85 3F 60 4C EB
037A C7 00 00 00 00 04 FF 04
```

Bild 1. Hier noch einmal der Hex-Dump des Maschinenprogramms aus dem FUNKSCHAU-Sonderheft „Mikrocomputer-Anwendungen", das den RESTORE-Befehl für bestimmte, berechnete Zeilennummern wirksam werden läßt (CBM-Betriebssystem)

```
100 REM ****** DATEN SORTIEREN ******
102 REM ** MIT BERECHNETEM RESTORE **
110 READN:DIMX$(N):DIMX(N)
120 FORA=1TON:Z=1000+A
130 READN$,V$,S$,P$,O$
140 X$=O$
150 IFA=1THENB=1:GOTO180
160 FORB=ATO2STEP-1
170 IFX$<X$(B-1)THENGOSUB300:NEXTB
180 X$(B)=X$:X(B)=Z:NEXTA
190 FORA=1TON:X$(A)="":NEXT
200 FORA=1TON:Z=X(A):SYS860Z
210 READN$,V$,S$,P$,O$
220 PRINTV$;" ";N$:PRINTS$:PRINTP$;" ";O$
230 PRINT:NEXT:END
300 X$(B)=X$(B-1):X(B)=X(B-1):RETURN
1000 DATA 5
1001 DATA ABEL,BERTA,CUNOWRING 13,4444,DEBERG
1002 DATA BABEL,ERICH,ALMGASSE 3 A,2222,EWEILER
1003 DATA CABLE,DANIEL,BAUMSTRASSE 80,5555,ADORF
1004 DATA DEBEL,CARL,ENNOPLATZ 3,1111,CEHAUSEN
1005 DATA EBEL,ANTON,DONBERG 28,3333,BESTADT
```

Bild 2. Programm zum Sortieren mit berechnetem Restore. In Zeile 1000 steht die Anzahl der zu sortierenden DATA-Zeilen



Joachim Eckert-Dahm

Kopie und Original

Video-Genie im Vergleich zum TRS-80

Vor gut einem Jahr bekam der weitverbreitete TRS-80 einen Zwillingsbruder: das „Video-Genie-System EG-3003“. Obwohl sich die beiden Maschinen äußerlich stark unterscheiden, ist ihre Software nahezu identisch. Wo sich Kopie und Original unterscheiden, erfahren Sie auf den nächsten Seiten.

Seit Mitte 1980 befindet sich ein Mikrocomputersystem auf dem deutschen Markt, mit dem erstmalig auch in der Klasse der Billigcomputer ein Konzept verfolgt wird, das bei größeren Maschinen dank CP/M vielfach verwirklicht ist: die Softwarekompatibilität. Der bei größeren Systemen übliche Einsatz von CP/M (einem von Digital Research entwickelten universellen 8080/Z80-Betriebssystem) und einer „darauf laufenden“ Programmiersprache verbietet sich wegen des hohen Speicherbedarfs und der notwendigen Diskettenstation allein aus Preisgründen. Daher wurde beim Video-Genie-System EG-3003 der Firma EACA aus Hongkong ein anderer Weg beschritten: Man erwarb bei Microsoft einen mit TRS-80-Level-II identischen Basic-Interpreter mit einem nur geringfügig geänderten Betriebssystem und baute eine schaltungsmäßig fast gleiche Hardware „drumherum“. Da das verwendete Kassettenformat ebenfalls gleich ist und – bei den neuesten Geräten – auch die Tastatur, hat der TRS-80, Modell I, praktisch einen Zwillingsbruder bekommen, dessen Benutzer auf ein großes bewährtes Softwareangebot und auf viel Literatur zurückgreifen können, da sein Vorbild schon lange auf dem Markt ist (allein in den USA sollen über 300 000 TRS-80 verkauft worden sein).
Hier stellt sich nun die Frage, wie eine solche Kopie, der normalerweise zumindest die Nutzungsrechte an Betriebs- und Interpretersoftware im Wege stünden, überhaupt möglich war. Eine sehr wahrscheinliche Erklärung ist die in Deutschland noch ziemlich unbekannte Tatsache, daß bei den neueren TRS-80-Modellen die ROMs einschneidend geändert wurden, d. h. praktisch ein neues Betriebssystem implementiert wurde. Die Gründe hierfür dürften primär in einer Vereinfachung der Hardware liegen – z. B. wurde eine kleine Zusatzplatine im Kassetteninterface überflüssig – da das „alte“ TRS-80-Basic bis auf die bekannten Unzulänglichkeiten aller binären Interpreter (sich aufsummierende Rechenungenauigkeiten wegen der fortwährenden Dezimal-/Dual- und Dual-/Dezimal-Wandlung [1]) an sich fehlerfrei ist. Durch eine solche Änderung wird natürlich die Verwendbarkeit alter Programme auf neuen Geräten und umgekehrt teilweise in Frage gestellt, wenn auch das Basic in seiner Syntax gleichblieb (ähnlich PET/CBM). Wohl aufgrund dieser Änderung bei Tandy konnte Microsoft den alten Level-II-Interpreter ein zweites Mal verkaufen.
Nun bestehen aber bei aller Verwandtschaft zwischen TRS-80 und EG-3003 doch einige Unterschiede. Neben der Integration von Netzteil und Kassettenrecorder im Gerät (was einiges an Kabelsalat erspart), handelt es sich dabei um Ergänzungen und Verbesserungen der Hardware, aber auch um kleine Veränderungen im Betriebssystem, die teilweise eine Anpassung der Software notwendig machen.

Handelsübliches Fernsehgerät statt Monitor

Das Video-Interface wurde um einen VHF-Modulator erweitert, der die Verwendung eines handelsüblichen Fernsehgerätes als Monitor gestattet. Zu diesem Zweck ist auch die Bildfrequenz an die deutsche Norm angeglichen worden (ca. 50,02 Hz), weshalb auch eventuelle Interferenzen mit der Netzfrequenz – wie sie beim TRS-80 zum bekannten Zeilenzittern mit 10 Hz führten – wesentlich weniger auffallen. Da leider wegen der Tonfalle und mangelnder Zf- und Videobandbreite speziell bei billigen Portables die Bildschärfe oft nicht zur Darstellung von 64 Zeichen pro Zeile ausreicht, kann man mit einem Schalter auf 32 Zeichen doppelter Breite umschalten und dann mit einem zweiten Schalter die linke oder rechte Seite (Page) der ursprünglichen 64-Zeichen/Zeile-Darstellung auswählen; man hat also weiterhin 1024 Zeichenplätze zur Verfügung. Die beim TRS-80 mögliche softwaremäßige Verdoppelung der Zeichenbreite mit Verlust von 512 Zeichen führt hier „nur“ zu Sperrschrift, d. h. auf jedes Zeichen folgt ein Blank; Normal- und Sperrschrift sind mithin auch gemischt verwendbar (auch im 32-Zeichen/Zeile-Modus). Der so ermöglichte Umweg über VHF stellt sicher für den Newcomer eine preiswerte Alternative dar, empfehlenswerter ist aber in jedem Fall die Anschaffung eines guten Monitors mit minimal 10 MHz Bandbreite oder zumindest der Einbau eines Videoeinganges und das Abschalten der Tonfalle bei einem eventuell vorhandenen Fernseher.
Das Kassetteninterface erhielt einen Anschluß für einen zweiten Recorder, der sich bei Tandy erst im Erweiterungs-Interface befindet. Der eingebaute Recorder hat einen fest eingestellten Aufnahmepegel, Brumm und Übersteuerung zu Beginn der Programmaufzeichnung entfallen somit. Er bietet außerdem die Möglichkeit, neben Vor- und Rücklauf auch Wiedergabe- und Aufnahmefunktion per Umschalter manuell zu benutzen, also Programme suchen und löschen zu können. Der richtige Wiedergabepegel läßt sich mit eingebautem Drehspulinstrument und Potentiometer schnell einstellen.

Netzteil: keine Wärmeprobleme

Das Netzteil ist großzügig dimensioniert; es gibt (auch wegen der Größe des Gehäuses) keine thermischen Probleme z. B. mit den Speicher-ICs. Es kann ohne weiteres noch zur Versorgung eigener Zusatzschaltungen oder Interfaces herangezogen werden (beim Gerät des Verfassers z. B. 16 K zusätzliches RAM und Druckerinterface; ggf. sollte der 12-V-Regler mit einem Kühlkörper versehen werden).
Ein 50poliger Peripheriestecker liefert alle CPU-Signale *(Tabelle)*; die Ausgänge sind über Treiber geführt, die jedoch zum größten Teil auch intern beschaltet sind. Zusätzlich finden sich die Versorgungsspannung (5 V) und zwei Eingänge, die es gestatten, die Bustreiber zwischen Z80 und System in den hochohmigen Zustand zu schalten. Verwendet

man dafür den Ausgang $\overline{BUSAK}$, so kann man über $\overline{BUSRQ}$ dem Prozessor mitteilen, daß man extern über den gesamten Systembus verfügen möchte. Nach Beendigung des laufenden Maschinenzyklus trennt er sich dann ab und gibt den Zugriff frei *(Direct Memory Access* und *Multiprocessing)*. Der TRS-80 besitzt hingegen nur einen Testeingang, der die Treiber direkt abschaltet, weshalb DMA ohne Eingriff und Veränderungen am System nicht möglich ist. Gleiches gilt für die Verwendung von HALT-Instruktionen, da sie beim TRS-80 aufgrund der internen Verbindung von $\overline{HALT}$ und $\overline{NMI}$ über Gatter zum nichtmaskierbaren Interrupt (≙ Druck auf Resettaste) führen. Die Konzeption des EG-3003 bezweckt eine gegenüber dem TRS-80 größere Flexibilität hinsichtlich externer Erweiterungen und ermöglicht den Anschluß von S-100-Karten über das Erweiterungs-Interface, das dafür zwei Steckplätze enthält, oder über einen „selbstgestrickten" Adapter, ohne daß dafür in das Grundgerät eingegriffen werden muß. Ebenfalls „selbststricken" kann man einen Adapter, der die TRS-80-Signale $\overline{IN}$, $\overline{OUT}$, $\overline{MRD}$, $\overline{MWR}$ und $\overline{INTAK}$ über je ein ODER-Gatter aus $\overline{IORQ}$, $\overline{MREQ}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$ bzw. $\overline{IORQ}$ und $\overline{M1}$ erzeugt, so daß auch Tandy-Bus-Peripherie angeschlossen werden kann (außer Drucker).
Das EG-3003-Basic ist in Syntax und Startadressen der ROM-Routinen sowie Verwendung des RAM identisch mit „RADIO SHACK LEVEL II BASIC" (im Gegensatz zum neuen „R/S L II BASIC"). Es fallen nur die geänderten „Messages" auf: „READY ?" anstatt „MEMORY-SIZE ?" und „READY" unten links auf dem Bildschirm anstatt „RADIO SHACK LEVEL II BASIC", „READY" oben; ebenso „SN-ERROR IN..." anstatt „L3-ERROR IN..." bei Verwendung von Disk- oder Level-3-Basic-Befehlen, ohne daß diese geladen sind.

Druckeradresse geändert

Zwei ROM-Routinen weisen jedoch wichtige Änderungen auf: Kassette 2 wird nicht mehr über Adresse $37E4_H$ (Inhalt 01_H), sondern über Port FE_H (Inhalt 10_H) angewählt. Die Druckerroutine spricht als Ausgabeadresse nicht mehr $37E8_H$, sondern Port FD_H an.
Ersteres erfordert wegen ebenfalls damit verbundenen Hardwareänderungen (die Relais schalten außer den Motoren auch die Ein- bzw. Ausgänge um) bei Programmen mit Tonausgabe oder serieller Ausgabe den Einbau einer zusätzlichen Buchse (Kass. 1 ist intern verbunden)



oder, wenn man das umgehen will, die Anpassung der Software. Hierzu muß die üblicherweise bei derartigen Programmen stattfindende wechselweise Ausgabe von 0 und 1 (Bit 0) auf 4 und 5 (zusätzlich Bit 2 zum Einschalten des Relais) geändert werden und Port FE_H außerdem mit 10_H geladen werden (z. B. vorher von Basic aus). Für den in Maschinensprache Unerfahrenen empfiehlt sich jedoch eher der direkte Anschluß an den internen Recorder (schwarze Litze = Masse, gelbe Leitung = Ausgang, am besten über einen Widerstand, z. B. 100 kΩ).
Wesentlich wichtiger ist aber die Kenntnis der geänderten Druckeradresse. Es gibt einige Programme, die nicht die vorhandenen ROM-Unterprogramme benutzen, wie z. B. „ZETBUG" [2], sondern eigene Druckroutinen. Als Beispiel seien genannt „RSM-MONITOR" von Small System Software, „EDTASM" von Tandy, „LEVEL 3 BASIC" von Microsoft, „ELECTRIC PENCIL" von Michael Shrayer, alle Spooler. Hier sind entsprechende Änderungen vorzunehmen bzw. bereits modifizierte Programme zu kaufen.
Die Verlegung der Druckeradresse aus dem Speicher auf einen Port ist auch ein Grund dafür, daß die für den TRS-80 erhältlichen Druckerinterfaces oder -interfacekabel am EG-3003 nicht verwendbar sind. Der Vorteil der portorientierten Ein-/Ausgabe ist, daß zwischen 3000_H und $37FF_H$ ein Bereich von 2 KByte völlig frei bleibt (hier ist im Gerät ein Platz für ein zusätzliches ROM vorgesehen). Schließt man aber das Erweiterungs-Interface an, so gehen einige dieser Adressen verloren, da sie vom Floppy-Controller belegt werden. Man hat hier zugunsten der Verwendbarkeit der verschiedenen Disketten-Betriebssysteme, die für den TRS-80 im Handel sind („TRS-DOS", „NEWDOS", „VTOS" usw.) und deren Änderung zu aufwendig wäre, entschieden.
Hinzuzufügen wäre noch, daß dem TRS-80 im Video-Genie ein Konkurrent entstanden ist, der sich besonders auch für Hobbyisten eignet, die den Lötkolben noch nicht zum alten Eisen zählen und gerne ein System besitzen wollen, das sie ihren Ambitionen entsprechend um- oder ausbauen können, ohne das Risiko und die hohen Kosten des kompletten Selbstbaues auf sich nehmen zu wollen.

Literatur

[1] *Joepgen, H.-G.*: Vorsicht Falle! Die „Null-Probleme" binärer Basic-Interpreter. FUNKSCHAU 1980, H. 2, S. 79...80.
[2] *Krake, H.*: ZETBUG – ein komfortabler Z-80-Monitor. FUNKSCHAU 1980, H. 11, S. 101...104.
[3] Service Manual: Video-Genie-System. EACA, Hongkong 1980.
[4] TRS-80 Microcomputer technical reference handbook. Radio Shack/Tandy Corporation, USA.
[5] TRS-80 Supermap. Fuller Software, USA.

Tabelle: Signale am Peripheriestecker des „Video-Genie"

Signal	Richtung
Phi Φ	Ausgang (Systemtakt)
Daten 0...7	bidirektional
Adressen 0...15	Ausgang (Eingang bei DMA)
$\overline{IORQ}$	Ausgang (Eingang bei DMA)
$\overline{MREQ}$	Ausgang (Eingang bei DMA)
$\overline{RD}$	Ausgang (Eingang bei DMA)
$\overline{WR}$	Ausgang (Eingang bei DMA)
$\overline{RFSH}$	Ausgang
$\overline{M1}$	Ausgang
$\overline{RESET}$	Ausgang , bedingt auch Eingang[1])
$\overline{NMI}$	Ausgang, bedingt auch Eingang[2])
$\overline{INT}$	Eingang
$\overline{HALT}$	Ausgang
$\overline{WAIT}$	Eingang
$\overline{BUSRQ}$	Eingang
$\overline{BUSAK}$	Ausgang
$\overline{CC/STADBS}$	Eingang (trennt Steuerbus ab)
$\overline{DO/ADDBS}$	Eingang (trennt Adreßbus ab, schaltet Datenbus auf Read) (s. Text, für DMA, Multiprocessing und Vektorinterrupt)
$\overline{Phantom}$	Eingang (Speicherabschaltung für Power-on-jump)

[1]) Low beim Einschalten *(Power on reset)*, kann auch von außen auf Low gezogen werden.
[2]) Low bei Druck auf Resettaste (≙ Warmstart des Systems, bei Disk-Systemen aber Reboot), kann auch von außen auf Low gezogen werden.